Nakład 9.500 egzemplarzy.

№ 10. Warszawa, dnia 7 Października 1924 r. Rok II.

TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, FREDRY 2 m. 1.

TREŚĆ: W sprawie naprawy kotłów.—*B. Kroh,* inż. Stan produkcji materjałów kotłowych.—*K. Nowicki,* inż. W sprawie przepisów bezpieczeństwa kotłów parowych i naczyń pracujących pod ciśnieniem.—*T. Smogorzewski,* inż. Premjowanie palaczy kotłowych.—KOMUNIKATY STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE: Przepisy budowlane obowiązujące w b. zaborze austrjackim. Sprawozdanie z okręgowego zebrania delegatów Stowarzyszenia w Łodzi.—WYBÓR NAJODPOWIEDNIEJSZEGO GATUNKU WĘGLA (Polemika): Dr. inż. *L. Kowalski.* Wybór najodpowiedniejszego paliwa. — Inż. *J. Blitek.* O wyborze węgla.

TABLE DES MATIERES: Les reparations des chaudières à vapeur. — *B. Kroh,* ing. L'état actuel de la production des matériaux pour les chaudières à vapeur. — *K. Nowicki,* ing. Les réglements de sûreté pour les chaudières à vapeur et les reservoirs sous pression. — *T. Smogorzewski,* ing. Les premies pour les chauffeurs des chaudières à vapeur.— INFORMATIONS DE LA SOCIÉTÉ DE VARSOVIE POUR LA SURVEILLANCE DES CHADIÈRES A VAPEUR: Les réglements concernant les bâtiments pour les chandières à vapeur, obligatoires dans en Galicie l'ancienne province de l'Autriche. — Compte rendu de la séance des délegues de la Société à Lódz. — LA CHOIX DU COMBUSTIBLE (Polemique): *L. Kowalski,* dr. ing. La choix du combustible. — *J. Blitek,* ing. La choix du charbon.

W sprawie naprawy kotłów.

Inżynierowie Dozoru Kotłów Parowych coraz częściej donoszą, że Członkowie Stowarzyszenia narażeni bywają na bardzo znaczne straty wskutek od dawania naprawy kotłów parowych w ręce niepowołane. Tu i owdzie tłumaczą się, przytem że naprawę oddano dobremu rzemieślnikowi. Należy jednak liczyć się z tem, że uszkodzenia kotłów bywają wielostronne, i naprawy nieraz tak trudne, że konieczne bywa wezwanie specjalisty, któryby z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia rodzaj uszkodzenia i sposób naprawy wszechstronnie ujął.

Dobry rzemieślnik może naprawę kotła starannie wykonać, ale przed przystąpieniem do naprawy kotła, konieczne są wskazówki fachowe.

Weźmy dla przykładu tak zdawałoby się łatwą naprawę kotła jak przynitowanie łaty. Rzemieślnicy nitują łatę najczęściej wokoło na jeden rząd nitów z blachy, jaka się nasunie pod rękę (często ze starych zbiorników), nie zwracając żadnej uwagi na rodzaj nicenia samego kotła, a przecież rodzaj nicenia ma zasadnicze znaczenie przy określeniu grubości blach kotła dla danego ciśnienia.

Istnieje również duża skłonność do spawania pękniętych miejsc w kotłach przy pomocy płomienia acetylenowego, co jednakże w wielu wypadkach jest niedopuszczalne.

W następstwie wadliwie wykonanych napraw kotłów, inżynierowie Dozoru Kotłów Parowych zmuszeni są do obniżania ciśnienia roboczego kotła, co znów naraża właścicieli kotłów nieraz na dotkliwe straty.

Wobec tego Biuro Zarządu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, usilnie zaleca Stowarzyszonym, aby we własnym interesie zwracali się bezpośrednio lub listownie do Stowarzyszenia po radę, jak tę lub ową naprawę kotła wykonać należy, przedstawiając ew. propozycje majstrów, którzy naprawę kotłów wykonać zamierzają.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.

Stan produkcji materjałów kotłowych.

Podał **B. Kroh,** inż.

Sprawozdanie z wycieczki technicznej na Górny Śląsk.
Referat wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Łodzi.

Dla wyjaśnienia pobudek, jakiemi kierowała się nasza delegacja górnośląska, zmuszony jestem nieco odbiedz od samego sprawozdania i zanalizować poszczególne momenty, które stworzyły konieczność zwiedzenia naszych hut i krytycznego rozpatrzenia się w warunkach produkcji, oraz w metodach badania materjału. Ponieważ mieliśmy na uwadze całokształt produkcji, wyłoniła się konieczność zwiedzenia i tych fabryk, które przerabiają surowy produkt hutniczy na produkt gotowy.

Na jednem z zebrań Stowarzyszenia Techników w Łodzi omawiano już wyczerpująco genezę pokrewnego charakteru uszkodzeń kotłów parowych, których liczne wypadki podano przy tej okazji do wiadomości.

Sposób naprawy tych uszkodzeń nie rozwiązywał samego zagadnienia i jedynie z konieczności był tolerowany przez organy nadzorcze.

Ujmując sprawę teoretycznie i bezwzględnie, należałoby w wielu wypadkach kwalifikować kocioł, jako niezdatny, a więc wstrzymywać lub ograniczać pracę zakładów przemysłowych. Z drugiej strony przemysł metalurgiczny w kraju nie obsługiwał rynku w takim zakresie, jaki byłby wskazany ze względu na konjunktury, choćby w przemyśle włókienniczym. Ten motyw i pewne inne zmuszały do niejakiej wyrozumiałości i do czynienia ustępstw kosztem bezpieczeństwa pracy.

Zarówno geneza, jak i trudności racjonalnego usuwania uszkodzeń wymagają bliższych wyjaśnień i zmuszają do poświęcenia tej sprawie specjalnej uwagi.

W 9-tym i następnych zeszytach organu „Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins" z r. 1922 w artykule pod tyt. *„Risse im vollen Blech flusseiserner Dampfkessel"* przytoczono kilka charakterystycznych uszkodzeń kotłowych a między innemi następujące:

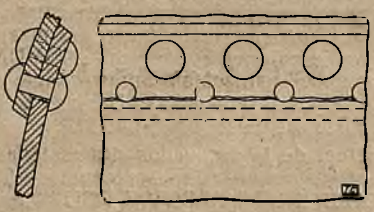
I. Kocioł dwupłomienicowy z rurami Halloway'a o pow. ogrz. 94 m^2 **i ciśnieniu rob. 10** *atm.* (rys. 1). Po



Rys. 1.

19 latach pracy, podczas próby wodnej, gdy osiągnięto przepisane ciśnienie 15 *atm*, nastąpiło pęknięcie 4-go dzwona płaszcza na całej długości od lewej strony. Do budowy użyty był materjał $K_z = 42{,}5$ *kg/mm²* przy wydłużeniu 26%, innemi słowy materjał wykazał wyższą od pierwotnej wytrzymałość, lecz mniejsze wydłużenie.

II. Kocioł płomieniówkowy, wysuwany. (rys. 2). Po 5-ciu latach pracy wymieniono płaszcz (18 *mm* gr.) na długości 4,6 *m* na nowy o pojedyńczym szwie. Po 2-ch latach pracy, na skutek nieszczelności szwu, uszczelniono

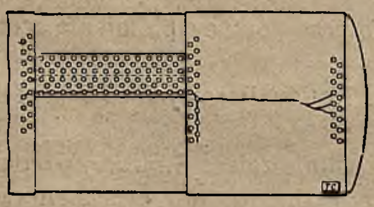


Rys. 2.

go i poddano kocioł próbie wodnej. Przy ciśnieniu 13,5 *atm* pękł szew podłużny w dolnej narzutce, nieomal na całej długości. Wypadkowi towarzyszyła silna detonacja. Przy badaniu wykryto pod narzutką dawne nadpęknięcie dochodzące do 7 *mm* głębokości, spowodowane częściowo wadliwością materjału, częściowo wadliwą obróbką.

Materjał zawierał liczne złoża żużlowe przy nieznacznej zawartości węgla. Obrzeża otworów nitowych posiadały radjalnie rozrzucone rysy. Błędem było również zakładanie jednolitej blachy w płaszczu długości 4,6 *m*, bez żadnego usztywnienia, skutkiem czego szew podłużny ulegał zbyt wysokiemu naprężeniu pod wpływem ciśnienia panującego w kotle.

III. Kocioł podwójny o 2-ch płomieniach falistych p. o. 120 m^2, c. rob. 10 *atm*. (rys. 3). Na skutek chronicznej nieszczelności szwów podłużnych i poprzecznych poddano kocioł próbie wodnej, używając w tym celu dużej pom-



Rys. 3.

py parowej zasilającej. Ponieważ próba wodna, pomimo naprawy, ujawniła ponownie nieszczelności, usuwano je stopniowo i poddawano kocioł ciągłym próbom, które trwały w ten sposób dni kilka.

Już przy ciśnieniu 2 — 3 *atm* kocioł zaciekał, spuszczano zatem wodę i próbę powtarzano. Po wielokrotnych wysiłkach, gdy ciśnienie osiągnęło 13,5 *atm*, rozległa się nagle silna detonacja i ciśnienie spadło do zera. Przy oględzinach stwierdzono pęknięcie obu tylnych dzwon dolnego walczaka. Pęknięcie to biegło od dwurzędnego nicenia poprzecznego w narzutkę, łączącego drugie i trzecie dzwona ku przodowi w krańcowym rzędzie nitów trójrzędnie nitowanego szwu podłużnego w drugiem dzwonie, przechodząc następnie w nicenie poprzeczne. W kierunku przeciwnym pęknięcie biegło poprzez trzecie dzwono, dochodząc prawie do ostatniego szwu poprzecznego i rozgałęziając się w kilku kierunkach.

W trzecim szwie poprzecznym wykryto dawne nadpęknięcia około 10 *mm* długości. Przy jednym z nitów stwierdzono dwa rysy sąsiadujące ze sobą. Z uszkodzonej blachy wycięto paski i poddano je badaniom mechanicznym, oraz chemicznym i metalograficznym, i otrzymano następujące rezultaty.

Stan		Granica sprężystości *kg/mm²*	K_z *kg/mm²*	Wydłużenie %
Przy dostawie	I	21,3	37,3	29,2
„ „	II	23,7	36,0	28,0
Wyżarzony	I	24,7	37,0	29,5
„	II	24,1	36,5	27,0

Badanie chemiczne.

Próba	C	Si	Mn	P	S
A	0,11	0,01	0,59	0,063	0,048
B	0,14	0,01	0.56	0,068	0,032

Na zasadzie powyższych danych uznano materjał za odpowiedni do budowy kotła, jakkolwiek zawartość fosforu osiąga granicę górną. Charakterystyka wytrzymałości i ciągliwości jest również zadawalająca wobec czego materjał uznano za niezbyt kruchy.

Znamienne było zjawienie się drobnych rys poza złomem przy próbnem rozrywaniu, względnie łamaniu, skąd powstało przypuszczenie, że blacha zawiera przy otworach nitowych liczne rysy mniejsze i większe, które były punktem wyjścia głównego pęknięcia.

Dokładniejsza obserwacja jednego ze złomów wykazała w nim częściowe dawne nadpęknięcie o sinawem miejscami zabarwieniu.

Z powyższego wywnioskowano, że kotlarnia otrzymała zupełnie odpowiedni materjał, który ucierpiał dopiero przy obróbce, prawdopodobnie przy gięciu w temperaturze niewłaściwej (siny nalot). Obrabiane miejsca skruszały skutkiem tej operacji. Rysy mogły powstać już przy obróbce i dzięki nieznacznym rozmiarom zostały przeoczone.

Nie wyłączony jest również wpływ nicenia hydraulicznego, które formalnie rozsadza otwory i powoduje rysy na obrzeżach.

Wielokrotne próby wodne nie pozostały prawdopodobnie bez następstw, silne bowiem uderzenia wodne, jakkolwiek dławione przez zawór zasilający, mogły spowodować uszkodzenie.

IV. W dalszym ciągu mamy do czynienia z wybuchem kotła wodnorurowego systemu Garbe (elektrownia Düsseldorf-Reisholz). Wybuch nastąpił skutkiek rozprucia walczaka na szwie podłużnym. Wypadek ten nasunął myśl, że w kotłach tego systemu, gdzie wybuchy grożą bardzo ciężkiemi następstwami, należałoby podejmować perjodyczne badania, połączone z wyjmowaniem całych rzędów nitów i ze szczegółowemi oględzinami otworów.

Myśl ta naturalnie upadła, trudno bowiem wprowadzić podobne badania, a wszak i przy innych systemach kotłów nastąpić mogą uszkodzenia pokrewnego charakteru.

Analizując przyczyny powyższych uszkodzeń, możemy stwierdzić, że, poza wadliwą konstrukcją oraz konserwacją kotła w ruchu i poza próbą wodną, głównych powodów szukać należy w wadliwości materjału i wadliwej obróbce warsztatowej.

Do budowy kotłów stosuje się dwa gatunki zlewnego żelaza Siemens-Martinowskiego:

1) blachy ogniowe; 2) blachy płaszczowe.

Wszelkie części kotłowe, narażone na zetknięcie się ze spalinami albo podlegające wytłaczaniu, prasowaniu i t. p. powinny być wykonywane z blachy ogniowej, pozostałe części — z blachy płaszczowej. Wytrzymałość na rozerwanie winna wynosić w obu kierunkach, to jest poprzecznym i podłużnym według norm Würzburskich.

1) dla blach ogniowych $K_z = 34 — 40$ *kg/mm²*
wydłużenie = 25%

2) dla blach płaszczow. $K_z = 36 — 42$ *kg/mm²*
wydłużenie = 20%

Blachy ogniowe w/g przepisów winny być stemplowane znakiem F I T I (Thomas), zaś płaszczowe znakiem T II F II (Flammofen)

Poza przepisaną wytrzymałością materjał badany jest na gięcie. Proces gięcia polega na tem, że sztabki poprzeczne i podłużne, ogrzane do nalotu jasno-czerwonego, studzi się w wodzie o temperaturze 38° *C* i zgina następnie w ten sposób, ażeby końce sztabki podłużnej nie dochodziły o grubość pojedyńczą, zaś końce sztabki poprzecznej — o grubość podwójną materjału próbnego.

Sztabki podłużne nie powinny przytem wykazać żadnych rys, zaś poprzeczne mogą wykazać rysy powierzchowne. Materjał, odpowiadający powyższym wymaganiom, uważany jest za odpowiedni do budowy kotła.

Nasuwają się tu refleksje, czy próby laboratoryjne osiągają właściwy cel.

Wszak sztabki próbne, mające decydować o istotnej wartości materjału, należałoby właściwie odcinać w tych miejscach arkusza, które z racji procesów przygotowawczych znajdują się w warunkach najbardziej niekorzystnych. Odcięcie sztabki z jednej strony arkusza długości kilku metrów pewności absolutnej dać nie może, niewiadomo bowiem, czy arkusz posiada właściwości jednolite. Przy walcowaniu powstają często rysy, pęcherze i t. p. defekty, ukryte i niedostrzegalne dla oka. Zresztą pęcherze usunąć trudno, są one mniej niebezpieczne, niż złoża żużlowe, obniżające wytrzymałość, a nawet powodujące przerwy w materjale, gdyż w tych miejscach przerywa się łączność cząsteczek. Badania metalograficzne mają tu naturalnie wielkie znaczenie.

Niepewność nastręcza również zachowanie się blachy pod wpływem zmiennej temperatury. Wiadomo, że wytrzymałość materjału na rozerwanie wzrasta między 50° — 200° *C* przy jednoczesnem obniżeniu ciągliwości i kontrakcji. Łamliwość jest najwyższa przy temperaturze 200° *C*. Przy wyższej temperaturze wytrzymałość obniża się, ciągliwość zaś i kontrakcja wzrastają, mianowicie o tyle, o ile nagrzewanie dłużej trwało.

Ostatnio ustala się pogląd, że ciągliwość idzie w parze z wytrzymałością na rozerwanie, czyli wzrasta przy wyższej temperaturze. Rzucałoby to pewne światło na znaczenie próby wodnej.

Przechodząc do dalszej obróbki materjału, trzeba zauważyć, że żelazo zlewne przy temperaturze 200 — 450° (nalot jasno-żółty) jest bardzo wrażliwe, najbardziej zaś przy temperaturze odpowiadającej nalotowi sinemu. Obróbka kotlarska przy tym nalocie powoduje nadzwyczajną kruchość blachy, która następnie przy lekkiem naprężeniu w pracy zazwyczaj pęka.

Zwłaszcza szkodliwie odbić się może gięcie, wytłaczanie blachy i t. p. przy tym nalocie.

Z tego względu prasowanie maszynowe w przeciwieństwie do obróbki ręcznej posiada znaczną wyższość, gdyż odbywa się szybciej, nie wywołuje znaczniejszego studzenia materjału i zabezpiecza go od tych operacyj, jakie są nieuniknione w związku z bardziej lub mniej sprawną pracą ręczną. Naogół obowiązywać winno dawne i mądre przysłowie: „Kuj żelazo — póki gorące".

Wrażliwość materjału przejawia się również przy zestarzeniu lub zmęczeniu blachy, co jest równoznaczne z łamliwością.

I ta sprawa nie jest dostatecznie wyświetlona.

Jeżeli wspomnimy o konstrukcji, to trzeba nadmienić, że zasadą przy konstruowaniu powinno być unikanie wszystkiego, co może wywoływać lokalne usztywnienie materjału, lub narażać sąsiadujące części kotła na wpływ zbyt wielkiej różnicy temperatur.

Z drugiej strony konstrukcja musi być obliczona z dostatecznym zapasem na wytrzymałość. Przepisy przewidują pewne normy dla obliczeń przy zasadzie ogólnej, że promień zaokrąglenia winien być dostatecznie wielkim dla łagodnego przejścia od formy cylindrycznej na obwodzie, dennicy do środka. Ściśle jednak promień krzywizny nie jest oznaczony, stwierdzić jedynie trzeba, że 50 *mm* dla dużych dennic jest promieniem zbyt małym.

Praktyka wykazała, że materjał, odpowiadający wymaganiom laboratoryjnym i przepisowym, nie gwarantuje dostatecznej odporności w pracy, co tłumaczy się częściowo dokonywaniem prób w stanie zimnym, podczas gdy materjał pracuje przy temperaturze znacznie wyższej.

Wzgląd ostatni nabierze znaczenia zwłaszcza wobec stosowania pary wysokiego ciśnienia, a co za tem idzie, wyższych temperatur. Lekceważyć tej sprawy nie można, gdyż praktyka w szybkiem tempie zdąża właśnie w tym kierunku. Wystarczy przytoczyć, że jedna z fabryk buduje obecnie kotły parowe systemu Babcocka-Wilcoxa na ciśnienie 32 *atm.* Powierzchnia ogrzewalna kotłów wynosi około 300 m^2, kotły przeznaczone są do pędzenia turbiny parowej przeciwprężnej w znanych zakładach mydlarskich Schichta. Wobec tego, że przegrzanie pary wynosi 400° — 420° *C* przy ciśnieniu w turbinie, przekraczającem 30 *atm.*, zastosowano turbinę płaszczową w tym celu, ażeby cylinder wysokiego ciśnienia, jako odlew, zabezpieczyć i uszczelnić.

Jako materjał na płaszcz turbinowy zastosowano blachę z żelaza zlewnego. Widzimy, że technika liczyć się musi nietylko z kotłami lecz i z maszynami w tym wypadku.

Te właśnie względy dały impuls Stowarzyszeniu Techników do delegowania kilku osób do naszych wytwórni metalowych, celem zebrania materjału, który posłużyłby do dalszych prac w tym kierunku.

Huta Bismarcka.

Zatrudnia 15 000 ludzi na 3 zmiany.

Posiada największą na Górn. Śląsku walcownię grubą (Grobblechwalzwerk). Walcuje blachy surowe pancerzowe o wymiarach 4,200 × 20 *m*, grubości do 60 *mm*, bloki dochodzące do 12 *t* wagi.

Walcownia cienka produkuje blachy aljażowe dla dynamo, transformatorów i t. p. oraz sztancowe, przeznaczone następnie do przeróbki w wytwórniach własnych na emaljowane naczynia blaszane.

Produkcja obejmuje blachy kotłowe wszelkich żądanych rozmiarów i gatunków, oraz rury Mannesmanna bez szwu i rury spawane. Rury Mannesmanna wykonywa się w granicach od $3^1/_2''$ — 305 *mm* ⌀, rury spawane wyłącznie ponad 300 *mm* ⌀. Rury te zgrzewa się w dotyk lub narzutkę.

Dennic ani płomienic falistych walcownia nie produkuje. Dla braku zamówień nie uruchomiono dotychczas małej walcowni.

W sprawie gatunku żelaza wyjaśniono nam, że jest on istotnie gorszy, niż przed wojną, powodem jest wogóle obniżenie wartości, jak we wszystkich gałęziach przemysłu.

W toku są badania nad uszlachetnieniem gatunku, zasada stanowi sekret huty. Badania metalograficzne dały rezultat bardzo dobry.

W związku z blachami kotłowemi na wysokie ciśnie ie, są obecnie w toku badania blach niklowych, jeszcze nie zakończone. Tendencją jest osiągnięcie ciśnienia do 100 *atm.*

„Wärmestelle" w Duesseldorfie przeprowadziło w tym kierunku bardzo ciekawe badania.

Na pytanie, czy powiększenie wydłużenia ponad 30% przy wytrzymałości 30 — 36 kg/mm^2 nastręcza trudności, objaśniono nas, że zależy to od składników surowca, naogół rzecz sprowadza się do gatunku i ceny. Surówka zawiera miedź i siarkę, wpływającą bardzo szkodliwie na gatunek żelaza.

W piecach elektrycznych można osiągnąć 0,05% siarki, lecz produkt jest bardzo drogi. Bloki wychodzą z tych pieców do 6 *t* wagi.

Na pytanie, jaka różnica powstaje w cenie przy dodawaniu niklu, względnie produktu z pieca elektrycznego, wyjaśniono nam, że zależy to od kursu dewiz, gdyż nikiel pokrywa się walutą obcą. Przy materjale elektrycznym cena wzrasta o 80%.

Produkcja przeznaczona jest przeważnie dla Niemiec, Polska bowiem nie może zużywać produkcji wynoszącej (w lutym 1923 r.) w stali i blokach 20 000 *t*.

Huta produkuje stal narzędziową, automobilową, lotniczą, szybkotnącą i traktorową w różnych stopach.

Laboratorjum mechaniczne bada materjał na:

1. rozerwanie i wydłużenie (sztabki 40 *mm* i 100 *mm*),
2. współczynnik kruchości (łamanie przez uderzenie jednorazowe),
3. twardość — zapomocą wtłaczania kulki stalowej i pomiarów obrzeża mikroskopem,
4. zmęczenie—zapomocą uderzeń młotkiem wagi 2 *kg.*

Laboratorjum warsztatowe posiada rozrywarkę do 100 *t.*

(*dok. nast.*).

W sprawie przepisów bezpieczeństwa kotłów parowych i naczyń pracujących pod ciśnieniem.

Podał **Karol Nowicki**, inż.-techn. w Poznaniu.

Wskrzeszenie Polski jako państwa, połączenie trzech dzielnic dążenie do ujednostajnienia prawodawstwa musiało się odbić i na sprawach tak mało, zdawałoby się, związanych z polityką jak kotły parowe. Rok 1919 zastał u nas trzy różne prawodawstwa kotłowe — najmniej rozwinięte ale streszczone w kilkunastu artykułach przepisy rosyjskie, zbyt może już szczegółowe, pełne komentarzy, niemieckie i najsłabsze austryackie.

Po trzech latach istnienia naszego państwa wydano w grudniu 1921 r. polskie przepisy kotłowe, ułożone jeszcze na jesieni 1919 r. na podstawie przepisów zaborczych i ze znacznem uwzględnieniem doświadczeń ostatnich lat.

Autorowie projektu z r. 1919 ze sfer przemysłowych, kolejowych i stowarzyszeń dozoru kotłów nie łudzili się, że opracowali rzecz doskonałą, tembardziej, że licząc się z ówczesnemi warunkami, rozmyślnie odłożono na później tak poważny dział jak własności materjałów stosowanych do budowy kotłów.

Nim projekt z r. 1919 został ogłoszony upłynęło dwa lata, w ciągu których Ministerstwo Przemysłu i Handlu wprowadziło szereg dość poważnych zmian. Niektóre z nich były zupełnie celowe, inne natomiast nastręczać mogły pewne wątpliwości.

Trzeba zaznaczyć, że Ministerstwo, posiadając do rozporządzenia fachową współpracę przemysłu i stowarzyszeń dozoru kotłów, nie zawsze skorzystało z niej przed ogłoszeniem przepisów w ich ostatecznej formie (Dz.Ust.R. P. r.1921 №103)

W kilkanaście już miesięcy po ogłoszeniu przepisów, życie zmusiło do wprowadzenia szeregu zmian w postaci nowych rozporządzeń, ogłoszonych w Dzienniku Ustaw albo szeregu komentarzy Ministerstwa, od których znowu trzeba było robić szereg ustępstw.

Mniejwięcej w ten sam sposób, lecz już bez udziału czynników stojących po za Ministerstwem, zostały wydane w r. 1923 przepisy, dotyczące kotłów parowych na statkach. I tu znowu po kilku zaledwie miesiącach istnienia przepisów, warunki nasze zmuszają do robienia od nich uchyleń, gdyż dosłowne ich stosowanie okazało się niemożliwe.

Nasza prasa techniczna nie zajęła się niestety dotychczas temi sprawami.

W dłuższym artykule zamieszczonym przez inż. Ignacego Dąbrowskiego w r. 1923 w „Technice Cieplnej“, a poświęconym przepisom kotłowym z r. 1921, autor streszczając przepisy, nie poddaje ich krytyce i uwypuklając ich cechy dodatnie, nie wykazuje stron słabych, wymagających przerobienia. Czytając ten artykuł odnosimy wrażenie, że nasze przepisy kotłowe odpowiadają zupełnie wymaganiom przemysłu i bezpieczeństwa.

Inaczej zapatrują się istniejące stowarzyszenia dozoru kotłów, które stosując przepisy w życiu codziennem zebrały dość obfity materjał do ich rewizji. Zresztą i czynniki ministerjalne dochodzą również do przekonania, że wiele rzeczy w przepisach z r. 1921 musi uledz zmianie.

Wobec dążności do budowy kotłów wysokoprężnych, przepisy nasze wymagają nietylko jaknajszybszego opracowania działu o materjałach kotłowych lecz gruntownej ich rewizji i poważnego zbadania co z nich może mieć zastosowanie do kotłów wysokoprężnych, gdyż nie ulega wątpliwości, że nietylko przepisy polskie, ale i przepisy innych państw zupełnie nie nadają się dla prężności powyżej 25—30 atm.

Oprócz potrzeby rewizji i uzupełnienia istniejących przepisów kotłowych, muszą być opracowane przepisy dla naczyń pracujących pod ciśnieniem.

Z prasy codziennej wiemy, że projekt odpowiedniej ustawy został wniesiony do sejmu i że został przekazany komisji sejmowej. Niestety na tych wieściach kończą się wiadomości o niej stowarzyszeń dozoru kotłów, a zdaje się, i przemysłu. A szkoda, bo jest to bardzo poważne zadanie, obejmujące najrozmaitsze dziedziny przemysłu i wymagające bardzo wyczerpujących studjów.

Zarządy obu stowarzyszeń dozoru kotłów, Warszawskiego i Poznańskiego, uznając znaczenie wszechstronnego opracowania prawnych przepisów, zwróciły się z prośbą do p. Ministra Przemysłu i Handlu o powołanie do życia Komisji Kotłowej, złożonej z przedstawicieli Ministerstwa Przemysłu, nauki i Stowarzyszeń dozoru kotłów w ilości 9 osób.

Ze względu na olbrzymi i bardzo odpowiedzialny zakres pracy zarządy Stowarzyszeń uznały za niezbędne przyznanie Komisji Kotłowej decydującej opinji w redakcji przepisów podlegających zatwierdzeniu. Nie byłoby w tem nic nowego, gdyż takie same atrybucje przysługują niemieckiej „Kessel—Normen—Komission“, która stworzyła bodaj najlepiej opracowane, choć może zbyt drobiazgowe, przepisy i instrukcje.

Pan Minister uznał celowość prośby Stowarzyszeń. Przy ministerstwie przemysłu i handlu zostanie utworzoną „Komisja Kotłowa“ wchodząca w skład „Komitetu Technicznego“ będącego pod przewodnictwem inż. Piotra Drzewieckiego. Pierwsze zebranie ma się odbyć w połowie listopada.

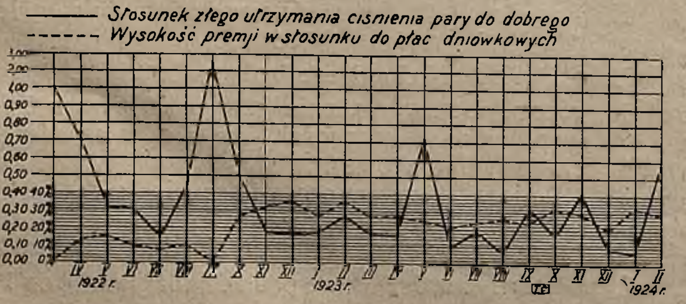
Należy mieć nadzieję, że „Komisja Kotłowa“ potrafi wszechstronnie ująć zagadnienie i zdoła należycie wywiązać się z poleconego jej zadania.

Dla ułatwienia prac „Komisji“ niezbędnem jest aby sprawy wchodzące w zakres jej prac były omawiane w prasie technicznej.

Premjowanie palaczy kotłowych.

Podał **T. Smogorzewski**, inż. w Sosnowcu.

O ile płaca robotnicza w przemyśle nie jest zastosowana do jednostki wykonanej pracy, (nie mówiąc już o naukowej organizacji pracy), wydajność pracy i sumienność w jej



Rys. 1.

wykonaniu z natury rzeczy pozostawia bardzo wiele do życzenia. Niesumienna praca palacza kotłowego tem dotkliwiej daje się we znaki, że powoduje nieobliczalne straty na niedostatecznie wyzyskanem paliwie. Aczkolwiek określenie wynagrodzenia palacza za jednostkę wykonanej pracy, czyli zastosowanie t. zw. akordu jest niemożliwe, jednak, uciekając się do półśrodka, czyli do t. zw. płac premjowych, może ona dać poważne wyniki czego dowodzi załączony wykres obejmujący dwuletni okres. Spotykałem się wprawdzie z krytyką, że premjowanie sumiennej pracy jest niemoralne, uważam jednak za bardziej niemoralny stan wydajności pracy, gdzie 1/4 ludzi pracuje bardzo ciężko, 1/4 — normalnie, 1/4— słabo, a wydajność pracy pozostałej 1/4 sprowadza się niemal do zera z czem się w większości naszych zakładów spotykamy, gdyż istniejąca organizacja pracy nie jest w stanie zainteresować wszystkich uczestników w wydajności ich pracy.

Premjowanie palaczy, zależnie od miejscowych warunków i systemów kotłów powinno być do pewnego stopnia indywidualnie potraktowane. System poniższy ma na widoku najpoważniejsze trzy bolączki gospodarki cieplnej w kotło-

wni, a mianowicie: 1) pozostałość niespalonych części w popiele, która dochodziła przy mechanicznych paleniskach Kröpelina przeważnie do 35% skutkiem puszczania niewypalonego węgla na skrobacze, 2) złe utrzymanie ciśnienia pary w kotle, przy zmianie czy to gatunku węgla, czy też chwilowem zwiększeniu zapotrzebowania pary, ciśnienie zazwyczaj opadało, powodując zatrzymanie pewnych działów czemu chwilowy wysiłek i poforsowanie kotłów w większości wypadków mogłyby zapobiedz), 3) złe rezultaty samego spalenia z powodu niechęci operowania grubością warstwy, szybkością posuwu rusztu i ciągiem, powodujące zbyt niskie wartości bezwodnika węglowego w gazach spalinowych.

Biorąc więc trzy wyżej wymienione czynniki za podstawę do opracowania premjów, kierowałem się następującemi zasadami: Premja wypłacane są tylko za dniówki, w których ciśnienie pary utrzymywane było zadawalniająco (w danych warunkach nie spadało w odległych miejscach zużycia pary poniżej 8 Atm. przy normalnem ciśnieniu w kotle 11 Atm. Kontrola ciśnienia pary — zapisy co pół godziny dokonywane przez maszynistów poszczególnych maszyn parowych i turbiny). Wysokość premjów za te dni określana jest w stosunku do płacy dniówkowej palacza, zależnie od pozostałości niespalonych części w popiele i średniej zawartości bezwodnika węglowego. W celu praktycznego wykonania, codzień zrana w kotłowni wywieszana jest lista palaczy każdej z 3 ch zmian całej doby ubiegłej z podaniem, która zmiana i którzy palacze ciśnienie pary zadawalniająco utrzymali i premja otrzymują, a którzy nie. Podawanie tego do wiadomości codziennie uważam za konieczne dla wyrobienia zaufania do słuszności stosowanych premjów gdyż stan pary i pracę swą, z dnia poprzedniego palacz doskonale ma w pamięci, a więc może kontrolować ilość dniówek premjowych.

i wtedy wysokość premjów określana była już tylko na podstawie pozostałości niespalonych części w popiele. Rzecz prosta, że wysokość premjów w powyższy sposób obliczana tylko pod względem utrzymania pary indywidualnie traktuje palaczy, gdy tymczasem za dobre spalanie przyjmowane są dane zbiorowego palenia. Uwzględniając jednak i to ostatnie, uważałem sposób obliczania premjów za zbyt utrudniony w naszych warunkach.

Na załączonych wykresach (rys. 1), krzywa dotycząca stosunku złego utrzymania pary, czyli liczby dniówek bezpremjowych, podzielonych przez liczbę dniówek premjowych wszystkich palaczy w każdym miesiącu, wskazuje, że w marcu 1922 roku przed wprowadzeniem premjów w ciągu połowy dniówek para była utrzymywana dobrze, a w ciągu drugiej połowy źle. Z biegiem czasu do lipca tegoż roku przez wprowadzenie premjów utrzymanie ciśnienia pary, jak widzimy, znacznie się poprawiło, następnie jednak w następstwie sabotażu znów niesłychanie pogorszyło się we wrześniu. Skutkiem pewnej reorganizacji w kotłowni, wymagającej i zmian personalnych, już w listopadzie tegoż roku utrzymanie ciśnienia pary powróciło do stanu zadawalniającego i za takie uważać je należy po dziś dzień. Wprawdzie w maju r. ub. i w lutym, r. b. stosunek się nieco pogarszał. Przyczynę stanowił jednak faktycznie brak węgla i właściwych jego gatunków, a na rusztach łańcuchowych spalało się nawet zamiast miału, orzech, kostkę, lub pospółkę. Również charakterystyczną jest krzywa, oznaczająca wysokość premjów procentowo do płac dniówkowych. Jak widzimy, we wrześniu 1922 r. wskutek złego spalania palacze premjów nie otrzymali, a następnie od listopada tegoż roku do chwili obecnej krzywa ta nie daje wielkich odchyleń. Ażeby jednak premjowanie dało dobre rezultaty, uważam za nieodzowny warunek, ażeby premjum w stosunku do dniówki było dość znaczne, by go palacz nie lekceważył, co w stosunku do osiągalnych oszczędności zawsze sowicie się opłaci.

TAB. I.

Pozostałość niespalonych części w popiele	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
Wysokość premjów w stosunku do płacy dniówki	40%	36%	32%	28%	24%	20%	16%	12%	8%	4%	0%

TAB. II.

Zawartość CO_2	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%
Wysokość premjów w stosunku do płac dniówkowych	40%	34%	28%	22%	16%	10%	5%	0%

np. palacz w ciągu miesiąca przez 10 dniówek źle utrzymywał ciśnienie pary a przez 20 dniówek dobrze, czyli $\frac{10}{20} = 0{,}5$

W celu określenia niespalonych części w popiele, codziennie odkładane są do specjalnego naczynia po 2 garści popiołu z pod każdego paleniska, które, po odpowiedniem wymieszaniu zostają spalane (dwa razy w miesiącu). Przeciętna wartość tych dwóch rezultatów brana jest pod uwagę przy określeniu premjów podług załączonej tablicy (por. tabl. I) Spalanie odbywać się może bądź w tygielku w piecyku muflowym, bądź też w zamkniętym kawałku rury do której doprowadza się powietrze. W tym ostatnim wypadku brać należy większe ilości spalanego popiołu. Rezultat spalania w ten lub inny sposób wykazywał bardzo nieznaczne różnice. Dalej na podstawie wykresów automatycznego analizatora gazów spalinowych (syst. Ados) określona zostaje również wysokość premjów podług załączonej tabelki (por. tabl. II) i, biorąc przeciętną obu premjów, t. j. niespalonych części w popiele podług tabeli I i zawartości CO_2 podług tabelki II otrzymujemy wysokość premjów dla palaczy z całego miesiąca. W czasie zimowych miesięcy niekiedy Ados skutkiem zamarzania wody był nieczynny

Pewną metodę premjowania z niezłemi wynikami stosują również przy oczyszczaniu kotłów, gdzie terminy czyszczenia oraz stan zanieczyszczenia są mniej więcej ustalone. Dozór ludzi zajętych wewnątrz kotła przy oczyszczeniu rur turbinkami jest, jak wiadomo, dość trudny. W tym celu określone zostały pewne ilości dniówek z dość znacznym zapasem, w ciągu których kocioł ma być wewnątrz i zewnątrz oczyszczony, naprz. dla kotła Garbe o powierzchni 435 m^2 wyznaczone 200 dniówek, przyczem po oczyszczeniu każda rurka jest szczegółowo oglądana. Dokładnej rewizji podawane są również zbiorniki wewnątrz i zewnątrz i rurki zewnątrz. Jeżeli więc zamiast przeznaczonych 200 dniówek kocioł został oczyszczony w ciągu 150 dniówek, to pozostałe 50 dniówek podzielone przez przeznaczoną ilość dniówek 200, czyli 25% daje wysokość premjum doliczanego procentowo do dniówek zużytych w rzeczywistości przy tej robocie.

Komunikaty Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

a. Wyciąg z ustaw i rozporządzeń obowiązujących w byłym zaborze austryackim o pomieszczeniu kotłów parowych i o innych szczegółach z niem związanych.

I. Z ustawy budowlanej dla król. miasta Lwowa (z 21/4 1885, Dz. ust. i rozp. kraj. Nr. 31).

z §. 42.

Mury ogniowe mają być o 50 cm. ponad dach wyprowadzone. Nie wolno w nie wpuszczać belek ani wiązań dachowych.

z §. 59.

6) Budynki, w których mieszczą się kotły parowe mają być ustawiane w jak największej odległości od ulic i od innych zabudowań, w których ludzie zazwyczaj się znajdują; gdzie zaś to nie jest możebne, powinny być od tychże oddzielone murem najmniej na 2 cegły (60 cm.) grubym i lekko nakrytym, w żadnym zaś razie nie mogą być przesklepione.

II. Z ustawy budowlanej dla Król. miasta Krakowa (z 18/7 1883, Dz. ust. i rozp. kraj. Nr. 63).

z §. 34.

Mury ogniochronne powinny wystawać 40 cm. ponad szczyt i pochyłość dachu.

Wpuszczanie jakichkolwiek części wiązania dachowego lub belek w mury ogniochronne jest wzbronione.

z §. 50,

a) Kotły parowe winny być umieszczone w oddzielnych budynkach gdzie zaś to być nie może, należy miejscowości te murem najmniej 60 cm. (2 cegły) grubym odosobnić; nad kotłami ani sklepień, ani pował urządzać nie wolno.

III, Z ustawy budowlanej dla gmin miejskich (większych miast).

Biała, Bochnia, Brody, Brzeżany, Buczacz, Drohobycz, Gorlice, Gródek Jagielloński, Jarosław, Jasło, Kołomyja, Krosno, Nowy Sącz, Podgórze, Przemyśl, Rzeszów, Sambor, Sanok, Sniatyń, Sokal, Stanisławów, Stryj, Tarnopol, Tarnów, Wadowice, Wieliczka, Zaleszczyki Złoczów, i Żółkiew.

(z 28/4 1882, Dz. ust. i rozp. kraj. Nr. 77).

z §. 39.

Kotły parowe powinny ile możności stać w odrębnym zabudowaniu. Stanowczo wzbronione jest ustawianie kotłów parowych pod lokalem mieszkalnym lub roboczym niemniej urządzanie sklepień lub pował nad niemi i tylko w razie udowodnionej konieczności może być dopuszczane urządzenie lekkiej powały.

z §. 47.

Mur ogniochronny powinien sięgać ponad dach o 35 cm.

z §. 48.

W mury nie wolno wpuszczać żadnych drewnianych części kon strukcji dachów.

IV. Z ustawy budowlanej dla mniejszych miast i miasteczek (z 4/4 1889, Dz. ust. i rozp. kraj. Nr. 31).

Andrychów, Baranów, Barysz, Bełz, Biecz, Bircza, Błazowa, Bóbrka, Bohorodczany, Bolechów, Bołszowce, Borszczów, Brzesko, Brzostek, Brzozów, Budzanów, Bursztyn, Busk, Chodorów, Chrzanów, Chorostków, Chyrów, Cieszanów, Ciężkowice, Czortków, Dąbrowa, Delatyn, Dębica-Dębczyce, Dobromil, Dolina Dubiecko, Dukla, Dynów, Gliniany, Głogów, Grybów, Grzymałów, Halicz, Horodenka, Husiatyn, Jagielnica, Janów (powiat Gródek Jagielloński) Jaryczów nowy, Jaworów, Jazłowiec, Jezierzany, Jordanów, Kalwarja, Kałusz, Kamionka Strumiłowa, Kańczuga, Kęty, Kolbuszowa, Komarno, Kopyczyńce, Kosów, Kozowa, Krakowie, Krystynopol, Kulików, Kuty, Leżajsk, Limanowa, Lisko, Lubaczów, Łańcut, Łopatyn, Łysiec, Maków, Mielec, Mielnica, Mikołajów, (powiat Żydaczów). Mikulińce, Monasterzyska, Mościska, Mosty Wielkie, Muszyna, Myślenice, Nadwórna, Niemirów, Niepołomice, Nisko, Niżniów, Niżankowice, Nowy Targ, Obertyn, Olesko, Oświęcim, Ottyja, Peczeniżyn, Pilzno, Pistyń, Piwniczna, Podhajce, Podkamień, (powiat Brody). Podwołoczyska, Pomorzany, Potok Złoty, Przemyślany, Przeworsk, Radomyśl, (pow. Mielec), Radymno, Radziechów, Rawa Ruska, Rohatyn, Ropczyce, Rozdół, Rozwadów nad Sanem, Rozniatów, Rudki, Rudnik, (pow. Nisko), Rymanów, Sasów, Sądowa Wisznia, Sędziszów, Sieniawa, Skała, Skałat, Skawina, Skole, Sokołów, (pow. Kolbuszowa). Sołotwina, Stary Sambor, Starasól, Stary Sącz, Strusów, Strzyżów, Sucha, Szczakowa, Szczerzec, Tarnobrzeg, Tłumacz, Toporów, Trembowla, Tuchów, Turka, Tyczyn, Tyśmienica, Uhnów, Ulanów, Ustrzyki Dolne, Wilamowice, Wiśnicz Nowy, Wojnicz, Zabłotów, Założce, Zator, Zbaraż, Zborów, Żmigród, Żurawno, Żydaczów, Żywiec,

z §. 42.

Kotły parowe należy stawiać jeżeli tylko można, w odrębnem zabudowaniu. Stanowczo wzbronione jest jednak ustawianie kotłów parowych pod lokalem mieszkalnym lub roboczym, również jak urządzenie sklepień lub pował nad niemi. Tylko w razie udowodnionej konieczności dopuszczona być może lekka powała.

z §. 49.

Mur ogniochronny powinien o 35 cm. sięgać ponad dach.

z §. 50.

Wiązanie dachu należy oddzielnie budować od muru ogniowego. Ani w powałę ani w mur nie wolno wpuszczać żadnej drewnianej części konstrukcji dachu.

V. Z ustawy budowlanej dla wsi i pomniejszych miast i miasteczek (nie objętych ustawą pod IV). (z dnia 13/10 1899, Dz. ust. i rozp. kraj. Nr. 133).

z §. 22.

Mur ogniochronny winien być ponad dach wyciągnięty na 35 cm.

z §. 23.

Wiązania dachu należy budować oddzielnie od muru ogniowego.

Ani w powałę, ani w mur nie wolno wpuszczać żadnej drewnianej części konstrukcji dachu.

z §. 35.

Kotły parowe należy stawiać, jeżeli tylko można, w odrębnem zabudowaniu.

Stanowczo wzbronione jest jednak ustawianie kotłów parowych pod lokalem mieszkalnym lub roboczym, również jak urządzanie sklepień lub pował nad niemi.

Tylko w razie udowodnionej konieczności dopuszczona być może lekka powała.

Lokal na kocioł powinien być od izb roboczych oddzielony pełnym, przynajmniej 60 cm. grubym murem. W murze tym dozwolone być mogą tylko niezbędnie potrzebne otwory do połączenia.

Komin, którym może być także zwykły przewód na dym, musi co najmniej przewyższać dachy bezpośrednio sąsiadujących domów mieszkalnych.

Kocioł powinien być umieszczony w odległości co najmniej 3 m. od każdej granicy sąsiedniej,

W budynkach mieszkalnych można pod powyższemi warunkami umieszczać z reguły tylko małe kotły, to jest takie, których średnica 1,2 m, objętość przy zupełnem napełnieniu aż do ustawą przepisanego znaku stanu wody 1 m^3, a siła ciśnienia 6 atmosfer nie przekracza.

(Kotły karłowate, to jest takie, których średnica nie przekracza 0,8 m, zawartość wody przy zupełnem napełnieniu do ustawy przepisanego znaku stanu wody nie przekracza 0,5 m^3, a siła ciśnienia nie przekracza 4 atmosfer, wolno było ustawiać bez urzędowego zezwolenia; obecnie jednak obowiązuje w tym względzie nowe polskie ustawodastwo kotłowe).

b. Zebranie Delegatów Okręgu Łódzkiego z dnia 20 czerwca 1924 r. w Biurze Okręgowem w Łodzi.

Po zagajeniu zebrania przez p. Michelisa jako wyznaczonego członka Rady Nadzorczej, powołano:

Na przewodniczącego Zebrania członka Rady Nadzorczej inż. Michelisa i na sekretarza p. inż. Paca:

Prezes Zarządu Prof Chrzanowski przedstawił stan finansowy Stowarzyszenia, wyrażając przekonanie, że bilans tegoroczny zostanie zamknięty bez deficytu pomimo, że kasa Stowarzyszenia narażona była na pewne nieprzewidziane wydatki.

Stan kasy Stowarzyszenia jest tembardziej zadawalający że składki członkowskie obecnie są niższe od przedwojennych, niektóre zaś pozycje, jak np. koszty podróży inżynierów przekroczyły budżet, pomimo że djety podróżne nie doszły jeszcze do norm przedwojennych. Przechodząc do sprawozdania technicznego Prof. Chrzanowski wyjaśnił, — że specjalnie ostra zima tegoroczna wpłynęła na pewne opóźnienie prac przy rewizjach kotłów.

Kursy dla palaczy rozwijają się coraz lepiej tak, że razem łącznie z kursami w Borysławiu złożyło egzamin z rezultatem pomyślnym około 450 palaczy.

Ilość ekspertyz stale się powiększa. Na pierwszem miejscu stoją Warszawa i Łódź. Wymienić należy prace nad przebudową kilku cukrowni w Poznańskiem, pomiary w młynach, badania cieplne na stacji filtrów w Warszawie.

Zamierzone jest przeprowadzenie badań w elektrowniach miejskich w Warszawie i Łodzi.

Od 1-go kwietnia rozpoczął działalność Instytut Termiczny w Borysławiu, którego wyekpipowanie techniczne pochłania dość poważne fundusze.

„Technika Cieplna" rozwija się b. dobrze i w roku przyszłym trzeba będzie pomyśleć o dalszem rozszerzeniu czasopisma.

Prowadzone są też obecnie pertraktacje w sprawie objęcia przez Stowarzyszenie dozoru nad dźwigami w Warszawie.

Profesor Chrzanowski wyraża przypuszczenie, że w związku z przesileniem w przemyśle, Stowarzyszenie powołane będzie do szerszej pracy przy organizacji i udoskonaleniu gospodarki cieplnej.

Dyrektor Jacuński dodaje, że w przewidywaniu tego Stowarzyszenie przystępuje obecnie do badania poszczególnych gałęzi przemysłu jako całości, np. cukrowni, młynów, browarów i do prac nad racjonalniejszem wyzyskaniem lokomobil rolniczych.

Inżynier Biedrzycki przedstawił w krótkich słowach rezultat prac inżynierów Okręgów Łódzkiego. Przewodniczący Zebrania w imieniu delegatów Okręgu Łódzkiego wyraża podziękowanie „Naczelnemu Inżynierowi Okręgu Łódzkiego p. Biedrzyckiemu za staranne obsługiwanie Okręgu i szeroką inicjatywę w kierunku wyjaśnienia potrzeb miejscowcgo przemysłu.

Na zapytanie delegata inż. Michelisa jaka jest przyczyna złego stanu kotłów łódzkich inżynier Biedrzycki wyjaśnia, że poważną rolę

gra tu zła woda, jaką zasilane są kotły w Łodzi, następnie silne forsowanie kotłów przy nierównomiernem pobieraniu pary, wreszcie źle wpłynął na stan kotłów brak należytej konserwacji przy ich przymusowym postoju w czasie wojny.

Dyrektor Jacuński przedstawił sprawę kotłów jednołubkowych, których Łódź posiada siedem. Po przedstawieniu stanowiska M. P. i H. i po dłuższej dyskusji, na wniosek prof. Chrzanowskiego powzięto jednomyślnie następującą uchwałę: *„Zebranie Delegatów Okręgu Łódzkiego rozważało specjalnie potrzeby Okręgu Łódzkiego, przyczem inżynierowie zwrócili uwagę na niebezpieczeństwo po 20 latach pracy kotłów o pojedyńczych łubkach. Wobec tego postanowiono uprzedzić właścicieli kotłów z jednostronnemi łubkami o konieczności wycofania ich z ruchu w czasie najbliższym“.*

Przechodząc do kwestji opłat za dozór wzmocniony, prof. Chrzanowski i dyr. Jacuński wyjaśniają, że Łódzki Okręg posiada wyjątkowo dużą ilość kotłów znajdujących się pod wzmocnionym dozorem. Konieczność wykonywania nieraz bardzo częstych rewizyj uszkodzonych kotłów powoduje zwiększone wydatki, to też Rada Nadzorcza w grudniu roku zeszłego zastanawiała się nad tem, czy nie należy pobierać specjalnych opłat od członków, posiadających kotły pod wzmocnionym dozorem. Postanowiono jednak pozostawić tę sprawę do decyzji zebrań delegatów poszczególnych okręgów z tem, że fundusze przypadające stąd mogłyby być zużyte na specjalne potrzeby danego Okręgu, jak własny lokal, laboratorjum, zakup przyrządów, mieszkania dla inżynierów.

Po dyskusji, w której głos zabierali delegaci: inż. Michelis, dr. Biederman, inż. Perkowski, prof. Chrzanowski, dyr. Jacuński i inż. Biedrzycki, postanowiono jednomyślnie: *„Właściciele kotłów, znajdujących się pod wzmocnionym dozorem w Okręgu Łódzkim winni na dozór ten składać specjalne opłaty do kasy Stowarzyszenia. Opłaty stąd płynące będą jednak oddzielnie księgowane i mają być wydatkowane na specjalne potrzeby Okręgu Łódzkiego. Opłata za dozór wzmocniony ma wynosić 50% składki członkowskiej od każdego kotła, znajdującego się pod dozorem wzmocnionym, jednak minimum opłaty od kotła ma wynosić za dozór wzmocniony 30 złotych rocznie. Opłata powyższa nie dotyczy dozoru wzmocnionego, ustanowionego na własne żądanie właściciela kotła. Opłata powyższa za dozór wzmocniony obowiązuje właściciela kotła za cały rok bieżący niezależnie od tego, w jakim miesiącu dozór wzmocniony zaczął obowiązywać.“*

W sprawie wykonania powyższej uchwały i w celu uniknięcia nieporozumień przy wyznaczeniu dozoru wzmocnionego, na wniosek inż. Biedrzyckiego uchwalono jednomyślnie następujący porządek: Łódzkie Biuro przedstawia Dyrekcji spis kotłów, do jakich należałoby zastosować dozór wzmocniony. Spis ten zostaje następnie przedstawiony do aprobaty specjalnej komisji, wyłonionej przez zebranie Delegatów Okręgu Łódzkiego.

Do komisji wybrano trzech delegatów: D-ra Biedermana, inż. Perkowskiego i inż. Michelisa.

Przechodząc do innych potrzeb miejscowych del. inż. Michelis podkreślił konieczność stworzenia laboratorjum dla prac związanych z badaniem gospodarki cieplnej. Prof. Chrzanowski wyjaśnił, że dążeniem Stowarzyszenia jest założenie stopniowo podobnych laboratorjów przy każdym okręgu; każde laboratorjum byłoby obsługiwane przez specjalnego inżyniera laboranta. W obecnej chwili nasuwa się jednakże poważna trudność z powodu braku lokalu i zaopatrzenia laboratorjum we wszystkie potrzebne przyrządy. Dla tego na początek należałoby się zwrócić do miejscowego przemysłu z prośbą o pomoc.

Postanowiono zwrócić się do firm Scheibler i Grohman oraz Krusche i Ender z prośbą o pozwolenie korzystania z pracowni fabryki. Jednocześnie proszono i upoważniono inż. Michelisa do porozumienia się z dyrektorem państwowej szkoły włókienniczej w sprawie ewentualnej pomocy tej instytucji w zorganizowaniu projektowanego laboratorjum.

Wybór najodpowiedniejszego gatunku węgla[1].

a. Uwagi o wyborze najodpowiedniejszego gatunku węgla.

Podał Dr. inż. Ludwik Kowalski.

Wysokokaloryczny węgiel stał się ideałem poszukiwanym przez wszystkich, bez względu na rodzaj zużytkowania. Poczęto w ten sposób marnować cenne gatunki koksujące, specjalnie wysokokaloryczne, szlachetne gatunki węgli tłustych, jednem słowem jesteśmy na najlepszej drodze do barbarzyńskiego niszczenia podstaw naszego hutnictwa i wielkiego przemysłu chemicznego. Palenie takich gatunków węgla w piecach domowych, czy w kotłowni fabrycznej, czy wreszcie opalanie niemi parowozów, jest rabunkową gospodarką nietylko z punktu widzenia naszej przyszłości, lecz i ze stanowiska kieszeni poszczególnych spożywców. Pomijając już okoliczność że 1000 kal. pod postacią wysokokalorycznego węgla jest w obrębie znacznego promienia droższy, aniżeli w węglu niskokalorycznym stwierdzić należy, że wyjąwszy specjalne paleniska techniczne, na zwykłych rusztach z węgla wysokokalorycznego, a zwłaszcza z koksującego nie można uzyskać całej jego, kalorycznej wartości. Przedstawia się to najjaskrawiej w palenisku pieca domowego. Wysokokaloryczny węgiel rozpala się nagle, żar dochodzi do białości, przyczem gazy spalenia uchodzą do komina za ciepłe, porywając wielkie ilości kaloryj. Ruszt i wewnętrzne drzwiczki pieca rychło się przepalają, a polepa wewnętrzna rozsypuje się. W tej wysokiej temperaturze popiół topi się na żużel szklisty, nie zatrzymujący ciepła. Przybywa jeszcze niedostosowany ciąg powietrza i nieodpowiednie rozłożenie węgla na ruszcie co powoduje szybkie odgazowanie węgla. Węgiel odgazowuje nagle, gazy wypełniają dymowe kanały spalając się niekompletnie i osadzają mnóstwo sadzy. Z chwilą zaś ukończenia odgazowania przeważna ilość koksu już się nie spala i pozostaje na ruszcie wraz z żużlem i niestopionym popiołem. W takich warunkach nie osiąga się ani tego efektu, jakiby dały pośledniejsze gatunki węgla. Z 10-ciu kg. węgla koksującego lub tłustego o 7000 Kal. mniej w mieszkaniu ciepła pozostanie, aniżeli nawet z tanich chudych węgli o wartości niewiele przynoszącej skromne 5000 Kal. W wyborze bowiem węgla dla opału domowego należy baczyć na to, by w zwykłym piecu kuchennym, czy pokojowym węgiel spalał się w całości i by gazy spalenia nie uchodziły do komina zbyt ciepłe. Jest to możliwe jedynie u węgli o mniejszej wartości cieplnej, o popiele nietopliwym, pozostającym w formie subtelnego, puszystego pyłu, który reguluje szybkość spalania się węgla, chroniąc równocześnie ruszt od przepalenia. Węgiel taki o ile tylko jest czysty i dobrze sortowany t. j. nie zawiera kamieni (przerostów łupkowych) spala się kompletnie bez czarnych pozostałości w popiele. W opale domowym dążyć należy do takich gatunków, które po włożeniu do pieca utrzymują żar do „drugiego dnia“. Kaloryczność węgla nie powinna wprawdzie spadać poniżej 5000 Kal, lecz zato baczyć należy pilnie, by popiół był nietopliwy, nie dawał żużla, choćby zawartość jego zresztą dochodziła nawet do 10%.

Artykuł niniejszy nie ma na celu podawania wyczerpujących wskazówek dla wyboru węgla. Celem jego jest pobudzenie fachowców do dyskusji by jaknajszybciej usunąć błędne poglądy w tej sprawie utrudniające sanację gospodarki opałowej. Praca to nie łatwa z powodu wielkiego braku danych. Dorywcze analizy naszych węgli, wykonywane, wedle najrozmaitszych metod, są trudne do porównywania tembardziej że najczęściej brak wskazówek co do metody analitycznej. Przeważna przytem część analiz — to stary już nieaktualny materjał, nadający się chyba do archiwum. Kopalnictwo węglowe musi być ciągle i stale obsługiwane i kontrolowane przez chemika — geologa.

Praktyka ciągle nas uczy, że wszelkie dyslokacje mogą wywoływać radykalne zmiany w składzie chemicznym i w wartości kalorycznej węgla. Skomplikowane warunki osadzania się pokładów węglowych, przemycia w postaci rowów erozyjnych i t. p., pociągają za sobą najrozmaitsze zmiany natury geochemicznej. Górnictwo ciągle musi być świadome tego stanu na podstawie sprawnie działającej obsługi geologiczno — chemicznej. Lecz analizy węgla są jedynie pierwszą pomocą do właściwych badań opałoznawczych. Chodzi wszak o zbadanie warunków najekonomiczniejszego i najracjonalniejszego spalania się poszczególnych gatunków węgla, a więc o dobór węgla do palenisk i na odwrót. Na podstawie takich danych dopiero można wyrokować, *a zwłaszcza uczyć spożywcę jak ma się z węglem obchodzić.* Nawet i Górny Śląsk obsługiwany przed wojną znakomicie przez instytucje badawcze niemieckie zwłaszcza przez instytut wrocławski, jest obecnie pozbawiony tej obsługi geologiczno-chemicznej na równi z resztą polskiego zagłębia. Instytucje o zbyt szerokich programach nie podołają temu zadaniu. „Geologische Reichsanstalt“ wiedeńska nie wiele dała części przypadającego jej zapłębia węglowego zwłaszcza krakowskiego. O ile jakakolwiek sanacja i postęp w tym kierunku ma nastąpić, zachodzi potrzeba stworzenia w pobliżu zagłębia węglowego specjalnej instytucji badawczej. Krokiem naprzód, aczkolwiek narazie jeszcze nieznacznym jest pracownia badawcza Akademji Górniczej w Krakowie, prowadzona przez inżynierów technologów i połączona z doświadczalnią katedry opałoznawczej tej Akademji.

Jaskrawym dowodem, do czego prowadzi brak danych, zwłaszcza nowych jest artykuł Inż. St. Kruszewskiego, drukowany w zeszycie trzecim „Techniki Cieplnej“ z dnia 11-go marca 1924 r. W artykule tym przeprowadza Autor kalkulację węgla przy przewozie na odległość 300 km. — Gdybyż dane, na których Autor się opierał były odpowiedniejsze, a więc nowsze i bardziej źródłowo podane, artykuł Jego byłby cennym drogowskazem. Niestety wiadomości czerpane są z pracy Gaeblera „Das Oberschlesische Steinkohlenbecken“, Kattowitz 1909, napisanej w r. 1907, zawierającej cyfry pochodzące z końca ubiegłego stulecia i pierwszych lat XX w. Autor bierze za podstawę porównawczą tabelkę na str. 237 pow. pracy podając ją bez komentarzy, pomimo że sam Gaebler zastrzegł się już że „...bezüglich der Lazisker und Orzescher Schichten die zu geringe Anzahl der untersuchten Flötze kein sicheres Urteil gestattet“. Dalej zestawia Autor drugą tabelkę dla zagłębia Górnośląskiego, Dąbrowskiego i Krakowskiego, pisząc: „Liczby podane w tablicach stanowią przeciętne dane z szeregu analiz, wykonanych, bądź w laboratorjach kopalnianych, bądź u spożywców, bądź w pracowniach doświaczalnych neutralnych“. Tyle tylko o tabelce, która potem prowadzi Autora do bardzo kategorycznych wniosków. Czytelnik nieobeznany ze stosunkami może być łatwo w błąd wprowadzony. Jak można bowiem ustalać przeciętne dla tych obszarów, z których każdy posiada warstwy bardzo stare aż do najmłodszych o kaloryczności najrozmaitszej. Ileż to Pszczyńskich kopalń dostarcza węgiel posiadający niewiele więcej od 5000 Kal Nieznajomości stosunków dowodzi dalej zestawienie węgla Jaworznickiego (Młode warstwy nadredeńskie, piętro Łaziskie) z Tenczyńskim (dolne podredeńskie). Ciekawą jest dalej rubryka „Krakowskie“ (w drugiej tabelce) „3% siarki“. Autor nie wspomina wyraźnie czy to siarka „cała“, czy tylko szkodliwa t. j. lotna, lecz w tekście pisze „złośliwą natomiast jest zawartość siarki, która wzrasta

[1] Stosownie do zapowiedzi rozpoczynamy druk szeregu głosów krytycznych, wywołanych artykułem inż. *St. Kruszewskiego*, ogłoszonym w marcowym zeszycie Techniki Cieplnej p. t. *Wybór najodpowiedniejszego gatunku węgla.* Na zakończenie polemiki podamy dodatkowe wyjaśnienia autora tego artykułu.

Na razie stwierdzamy z prawdziwem zadowoleniem, że poruszony przez nas temat wywołał tak szeroką dyskusję, która przyczyni się niewątpliwie do wyświetlenia tej niezmiernie ważnej sprawy. (*Przyp. Red.*).

również ku wschodowi, przekraczając w Galicji 4%". Jeżeli tu chodzi o siarkę lotną, to podana średnia jest stanowczo nadmierna. Wszyscy górnicy o tem wiedzą, że w całem polskiem zagłębiu w partjach zdyslokowanych, zawartość pirytów może dojść do wysokich wartości, lecz węgla z takich partyj nie puszcza się w handel. Niewiadomo również jak doszedł Autor do przeciętnej zawartości popiołu w Krakowskim węglu wynoszącej 12, 14%

Na podstawie danych wiadomych tylko samemu autorowi, tworzy on tablicę IV, która „daje odpowiedź bezpośrednią skąd przy obecnym układzie cen czerpać mamy najtańszy węgiel". Prawdą jest, że najnowsze analizy są rozrzucone w publikacjach perjodycznych, lecz chcąc wypowiadać tak stanowczy wyrok, *jak to Autor uczynił w stosunku do Krakowskiego*, należało oprzeć się na bardzo pewnych i zupełnie nowych źródłach i zacytować je w całości. Na dowód, że Gaeblerowskie daty conajmniej z przed 20-tu lat są już nieaktualne, zwłaszcza dla Krakowskiego, niech posłuży fakt, że obecnie *mamy już w Tenczynku wysokokaloryczny węgiel*, że Jaworznickie Komunalne Kopalnie Węgla pracują już na poziomach o 100 m. głębszych od tych, z których dane cytować mógł był Gaebler. Szereg analiz wykonanych przez poważne instytucje krajowe i zagraniczne[1]) poucza, że n. p. w *Jaworznicko-Niedzielisko-Dąbrowskich* warstwach mamy bardzo wielkie różnice w tych samych pokładach pomiędzy partją wychodową, a głębszemi. Obecnie bowiem wartość koloryczna wydobywanych warstw waha się pomiędzy 5200 Kal a 6000 Kal z przeciętną dla mokrego węgla ponad 5600 Kal. Zawartość siarki szkodliwej wynosi ok. 1%. Ilości popiołu wahają od 5 do 10%. Intensywne poszukiwania geologiczne rozpoczęte od ubiegłego roku dały możność dalszego poprawienia produkcji w kierunku zmniejszenia kosztów produkcji i eksploatacji szlachetniejszych pokładów[2]).

Sięgając pamięcią wstecz do ostatnich lat ub. stulecia, napotykamy silnie rozwinięty spław węgla Wisłą, wówczas jeszcze przeciętą kordonem. Z lat owych pamiętne są upodobania Krakowian do węgla t. zw. „pruskiego". Węgiel ten pochodził z kopalń Górnego Śląska, mających swe ładownie nad Przemszą Czarną, a pracujących na tych samych pokładach, co ongiś silnie rozwinięte kopalnictwo Dąbrowy Narodowej (po lewym brzegu Przemszy Czarnej). Węgiel ten znakomity do celów opałowych, zarówno dla kolei i kotłowni fabrycznych, jak i do użytku domowego, należy do grupy t. zw. nadredeńskiej, do piętra warstw z Orzesza. W ostatnich latach wznowioną odbudowę tego węgla w Dąbrowie Narodowej, i w Niedzieliskach w partjach leżących na południe od znanych niegdyś kopalń rządowych Republiki Krakowskiej. Wedle analiz z ostatnich miesięcy węgiel ten (Pokł. Niedzieliska „I") jest już dosyć wysokokaloryczuy (6700 Kal). Obecnie Wisły nie przecinają już kordony. Społeczeństwo, a zwłaszcza Sejm i Rząd powinny dołożyć wszelkich starań, by jak najszybciej nietylko wskrzesić spław węgla w dawnych rozmiarach na wodach Małopolskich, lecz rozszerzyć go na cały bieg Wisły, by w tani, a dobry węgiel zaopatrzyć całą Polskę środkową — jej koleje, cegielnie, fabryki, paleniska domowe, chroniąc w ten sposób resztki lasów od zagłady, a pozostawiając szlachetne odmiany węgla do właściwego zużycia w hutnictwie i w wielkim przemyśle chemicznym, który u nas musi się rozwinąć, bo ma wszelkie dane po temu. Jeżeli mamy raz zerwać z gospodarką dorywczą, bez obliczania na jutro, to czynniki miarodajne wpłynąć muszą na ochronę odmian szlachetnych naszych zapasów węgla, przed ich nierozważną eksploatacją dopóki nie zapóźno.

b. O wyborze najodpowiedniejszego gatunku węgla.

podał Inż. Jan Blitek

Jak w każdej dziedzinie handlu, tak i w handlu węglem wielką rolę gra reklama. Doskonałą organizacją reklamy i zbytu oznaczał się zawsze Górny Śląsk, stąd pochodzi bardzo u nas rozpowszechnione zdanie, że Górny—Śląsk posiada tylko wysokowartościowy węgiel. Węgiel Śląski jest w opinji publicznej synonimem węgla dobrego, węgiel krakowski jest synonimem węgla złego. Nie może być jednak bardziej błędnego zdania niż powyższe. Jest ono wynikiem operowania pewnemi utartemi formułkami. Wynikiem tej przeważającej jeszcze u nas opinji jest artykuł p. inż. Kruszewskiego „W y b ó r najodpowiedniejszego gatunku węgla" w Nr. 3 Techniki Cieplnej. Artykuł ten uderza niemile niedokładnościami w stosunku do Zagłębia Krakowskiego, jakkolwiek zagłębie to z wielu względów zasługuje na specjalną uwagę i opiekę czynników miarodajnych. Autor tego artykułu używa przymiotników „górno-śląski, dąbrowski, krakowski" jako pojęć zbiorowych, określających pewne jakościowe kategorje. Przymiotnik pierwszy oznacza najwyższy stopień jakości, przymiotnik ostatni—najniższy, przymiotnik drugi „i pod tym względem środek zajmuje". Jest to błędne, gdyż tego rodzaju pojęcia zbiorowe mogą być używane tylko w tym jednym jedynym, wypadku, gdy chodzi o pochodzenie węgla, nigdy jednak jeżeli chodzi o jego jakość lub jego zastosowanie, nie ma bowiem takiego przeciętnego węgla, który by pod względem swoich właściwości odpowiadał jednemu z powyższych pojęć, jest tylko węgiel z tej lub innej kopalni o tych lub innych właściwościach.

Stojąc na stanowisku pojęć zbiorowych autor operuje uogólnieniami pewnych faktów, które się uogólniać nie dadzą. Jak autor dochodzi np. do uogólnienia wartości cieplnej dla poszczególnych Zagłębi (Górny Śląsk 7000, Dąbrowa, 6300, Krakowski 5200) pozostanie zagadką, wiadomo bowiem jest, że występujące na Górnym Śląsku pokłady wykazują wartość cieplną 5000 — 7500 kal, a w Zagłębiu Krakowskim 5000 — 6800. Z tych liczb wyprowadzić przeciętną dla całego zagłębia jest dosyć trudno, należało by bowiem uwzględnić ilości węgla każdej kategorji.

Następne uogólnienie dotyczy ilości sortymentów węgla. Kwestja ilości sortymentów jest nie tylko kwestją „delikatności obchodzenia się z węglem przy wydobywaniu i sortowaniu", lecz w znacznej mierze również kwestją wielkości stosowanych na sortowni kalibrów. Jeżeli ten sam urobek, z kopalni, zawierający zatem te same absolutne ilości poszczególnych gatunków, przepuścić przez inne kalibry, procentowy udział sortymentów będzie w obu wypadkach inny. Dlatego dla definicji sortymentów niewystarczy podać nazwy, lecz należy podać wymiary. Autor przyznaje, że sortymenty nie wszędzie są jednakowe, przytacza nawet różnolite wymiary poszczególnych sortymentów, zmieniające się w stosunkowo dużych granicach. Stosowanie przez kopalnie różnych kalibrów na sortowni, wyklucza możność porównywania odnośnych liczb. To jednak nie wstrzymuje autora od ustalenia ilości poszczególnych sortymentów dla całego zagłębia Śląskiego. Jak autor dochodzi do tych liczb jest znowu zagadką. Na podstawie cytowanych liczb, p. Kruszewski wypowiada zdanie, że „Węgiel śląski jest najodporniejszy i wydaje też większy % węgla grubego". Zdanie to jednak nie wynika z porównania odnośnych danych.

Dane cytowane przez p. Kruszewskiego nie świadczyły by zresztą tak pochlebnie o technice górniczej na Górnym Śląsku. Bliższa analiza tych liczb wykazuje bowiem całkiem inne procentowe udziały sort. Pan Kruszewski cytuje tłustym drukiem, miał 13,8%. Obok miału podaje jednak szyfer 1.2% (?) (prawdopodobnie nie łupek, który się dotychczas nigdzie do sortymentów węgla nie dodaje). Nie wiem, co to jest za sortyment, sądząc jednak z tego że jest umieszczony pod miałem, nie będzie od miału szlachetniejszy — należy go więc do miału doliczyć, otrzymamy już 15%. Sortyment „drobny" zawiera ziarna od 0 do 100 m/m a zatem i miał, a ponieważ miał kończy się na 10 m/m, a grysik zaczyna na 8 m/m, pewna ilość miału będzie rownież w sortymencie: groszek i grysik. W ten sposób bardzo łatwo dochodzimy do ogólnej ilości miału ponad 20%. Jakże nędznie wyglądają podane dla Górnego Śląska liczby w porównaniu z odpowiedniemi liczbami z Jaworznickich kopalń. Liczby te wynoszą gruby 36.3% (Górny Śląsk 21.3%) kostka 24.4 (15.2%) orzech I. i II. 22.4% (12) miał 18%. Znanemi są kopalnie na Górnym Śląsku, na których ilość miału dochodzi do 25%.

Zdanie zatem że „węgiel Krakowski daje bardzo znaczne ilości miału" jest gołosłowne i na niczem nie oparte. Kwestja mniejszej lub większej ilości drobnych gatunków wogóle, a miału wszczególności jest kwestją, która konsumenta, szukającego paliwa właściwie nie obchodzi, jest ona główną troską kopalń, obniża bowiem wydatnie przeciętną wartość produkcji. W ostatnich czasach zostały przeprowadzone doświadczenia w celu zmniejszenia drobnych gatunków. Doświadczenia te, polegające na zracjonalizowaniu techniki strzelniczej, dały bardzo dobre rezultaty, gdyż stwierdzono zmniejszenie się drobnych gatunków o 50%. Jakkolwiek są to dopiero pojedyńcze próby, mogą one jednak doprowadzić do wydatnego zwiększenia, już i tak stosunkowo dużej ilości grubych gatunków i podnieść „delikatność" obchodzenia się przy produkowaniu węgla. Pan inż. Kruszewski przyznaje, że „własności węgla wahają się w odczuwalnych granicach w zależności od kopalni" stosuje to jednak tendencyjnie tylko do Krakowskiego Zagłębia, podczas kiedy te odczuwalne granice dla Zagłębia Śląskiego wykazują o wiele większą rozwartość, a znane są kopalnie (cały okręg Pszczyński) które posiadają węgiel o wiele więcej, „kruchy i z trudem wytrzymujący dalsze transporty" niż węgiel K r a k o w s k i.

(d. ciąg polemiki nastąpi).

[1])

	Popiołu	Wart. kolor.
P. Instytut geolog. . . .	4,63%	6425
„ „ . . .	5,28 „	7117
Lab. fabr. „Azot" . . .	7,27 „	5875
„Metan" Lwów	4,50 „	6053
„Azot"	4,97 „	5852
P. I. G.	4,44 „	5983
„ „	7,69 „	6657
P. Fabryka Związków Azot. w Chorzowie	7,98 „	5946
„ „ „ „	12,24 „	5740
P. I. G.	7,58 „	5740
„ „	7,50 „	6343
„Witkowitzer St. Kohlengruben-Laboratorium . .	4,51 „	5803
Politechnika, Lwów .	4,26 „	5926
„ „ . . .	3,74 „	5854
„ „ . . .	6,17 „	5825

Wykonane w latach powojennych.

[2]) Nawet na podstawie wzorów inż. St. Kruszewskiego nietrudno obliczyć, że węgiel jaworznicki jednakowo się kalkuluje z dąbrowskim, zwłaszcza przy jego obecnie znacznie niższej cenie. Dotyczy to i drobniejszych sortymentów, ponieważ kopalnie te, pracując na grubych pokładach o stropie przeważnie z litych piaskowców wyposażone w dobre sortownie, produkują węgiel wolny od przymieszek płonnej skały, wobec czego popiół nawet w miale nie wzrasta w tej mierze, jak to inż. St. Kruszewski przedstawił.

Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Polsce. *Redaktor:* Inż. techn. Jan Komarnicki
Redaktor przyjmuje w piątki pomiędzy godziną 18-tą a 20 tą
REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Księgarnia Techniczna, Warszawa, Fredry 2, m. 1. Tel. 147
PRENUMERATA KWARTALNA: Zł. 3. Pojedyńczy zeszyt Zł. 1. CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 str. Zł. 120, 1/2 str. Zł. 70, 1/4 str. Zł. 40, 1/8 str. Zł. 25
WKŁADKI: Zł. 10 od 1000 egzemplarzy. DOPŁATY: 50% na pierwszej i ostatniej stronie okładki.